

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-33778

(P2001-33778A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード*(参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0 2 H 0 4 8
	5 0 5		5 0 5 2 H 0 8 9
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/1339	5 0 0	G 0 2 F 1/1339	5 0 0 5 G 4 3 5
G 0 9 F 9/00	3 3 3	G 0 9 F 9/00	3 3 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-201905

(22)出願日 平成11年7月15日(1999.7.15)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 瀧澤 圭二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

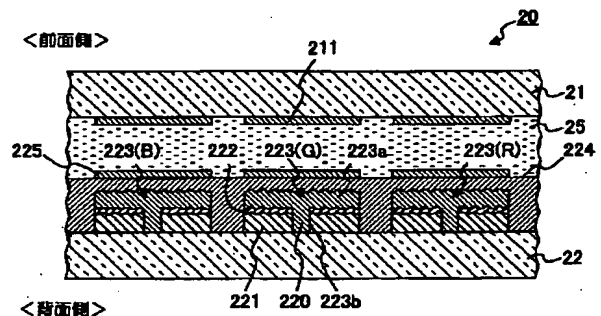
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法ならびに電子機器

(57)【要約】

【課題】 反射型表示の場合の色再現性と、透過型表示の場合の色再現性とを同じにすることができる液晶表示装置およびその製造方法ならびに電子機器を提供する。

【解決手段】 本発明に係る液晶表示装置は、前面基板21と背面基板22との間に液晶25を挟持してなり、各々前面基板21と対向する背面基板22の面上に形成され、スリットを有する複数のスペーサ部221と、各々上記各スペーサ部221の面上に形成され、前記前面基板21を通過した光を反射する複数の反射板222であって、該スペーサ部221のスリットに対応したスリットを有する複数の反射板222と、各反射板222の面上に形成された平面部223a、および上記スリット220を通過して前記背面基板22に至る突起部223bとを有するカラーフィルタ223とを有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、
各々前記第1の基板と対向する前記第2の基板の面上に形成され、開口部を有する複数のスペーサ部と、
各々前記各スペーサ部の面上に形成され、前記第1の基板を通過した光を反射する複数の反射板であって、該スペーサ部の開口部に対応した開口部を有する複数の反射板と、
各々前記各反射板の面上に形成された平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記第2の基板に至る突起部とを有する複数のカラーフィルタとを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、
前記第1の基板を通過した光を反射する複数の反射板であって、各々前記第1の基板と対向する前記第2の基板の面上に形成され、開口部を有する複数の反射板と、
各々前記反射板の面上に形成され、該反射板の開口部に対応した開口部を有する複数のスペーサ部と、
各々前記各スペーサ部の面上に形成された平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記第2の基板に至る突起部とを有する複数のカラーフィルタとを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記第1の基板に対向する第2の基板の面上には、前記各開口部に対応した溝部が形成され、前記カラーフィルタの突起部は、前記各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記溝部の底部に至ることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、
前記第1の基板に対向する前記第2の基板の面上に複数のスペーサ部を形成するスペーサ部形成工程と、
前記各スペーサ部の面上に、前記第1の基板を通過した光を反射する反射板を形成する反射板形成工程と、
前記各スペーサ部と、該スペーサ部の面上に形成された反射板とを貫通する開口部を形成する開口部形成工程と、
各々前記各反射板の面上に位置する平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記第2の基板に至る突起部とを有するカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】 第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、
前記第1の基板に対向する前記第2の基板の面上に、前記第1の基板を通過した光を反射する複数の反射板を形成する反射板形成工程と、
前記各反射板の面上にスペーサ部を形成するスペーサ部形成工程と、

前記各反射板と、該反射板の面上に形成されたスペーサ部とを貫通する開口部を形成する開口部形成工程と、
各々前記スペーサ部の面上に位置する平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記第2の基板に至る突起部とを有するカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】 前記開口部形成工程は、前記スペーサ部に開口部を形成する工程と、前記反射板に開口部を形成する工程とからなることを特徴とする請求項4または5に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記第1の基板に対向する前記第2の基板の面上に、前記各開口部に対応した溝部を形成する溝部形成工程を有し、
前記カラーフィルタ形成工程は、前記平面部と、前記反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記溝部の底部に至る突起部とを有するカラーフィルタを形成することを特徴とする請求項4から6のいずれか1の請求項に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】 請求項1から3のいずれか1の請求項に記載の液晶表示装置を表示部として備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示装置およびその製造方法ならびに電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、自然光や室内照明光等の外光を表面側から入射させ、この光を反射させて表示を行う反射型表示と、光源からの光を裏面側から入射させて表示を行う透過型表示とを必要に応じて切換えることができる、いわゆる半透過反射型液晶表示装置が知られている。

【0003】 図9は、上記半透過反射型液晶表示装置の構成を模式的に例示する断面図である。同図に示すように、この半透過反射型液晶表示装置は、前面基板501および背面基板502と、これらの基板の間隙に封入された液晶503と、光源504から発せられた光を背面基板502の全体に導く導光板505と、導光板505と背面基板502との間に介挿される半透過反射板506とにより概略構成される。ここで、半透過反射板506は、例えば特開昭55-84975号公報に開示されているような、樹脂中にパール顔料ビーズを分散したシートであり、入射光の一部を反射し、他の一部を透過するという性質を有している。また、前面基板501の外側（液晶503とは反対側）には偏光板507が貼着され、内側にはカラーフィルタ508および透明電極509等が形成される。一方、背面基板502の外側（液晶503とは反対側）には偏光板510が貼着され、内側には透明電極511等が形成される。

【0004】このような構成において、反射型表示を行う場合、太陽光や室内照明等の外光が前面基板501側から入射し、偏光板507→前面基板501→カラーフィルタ508→透明電極509→液晶503→透明電極511→背面基板502→偏光板510→半透過反射板506、という経路を辿って半透過反射板506によって反射され、上記経路を逆に辿って前面基板501側から出射される。

【0005】これに対し、透過型表示を行う場合には、光源504から発せられた光が導光板505によってパネル全体に導かれ、その光の一部が半透過反射板506を透過し、偏光板510→背面基板502→透明電極511→液晶503→透明電極509→カラーフィルタ508→前面基板501→偏光板507、という経路を辿って前面基板501側から出射され、ユーザに視認される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記説明の通り、反射型表示の場合には、ユーザによって視認される光（以下、単に「出射光」という）は、カラーフィルタ508を2回通過している。これに対し、透過型表示の場合、出射光は、カラーフィルタ508を1回しか通過していない。従って、前面基板から入射する光の強さと、光源から背面基板に照射される光の強さとが等しいと仮定すると、例えば透過型表示の場合の出射光の色純度（光の着色の程度）は、反射型表示の場合の出射光の色純度の概ね半分程度となってしまう。カラーフィルタ508の色純度を向上させれば、透過型表示の場合の出射光の色純度を向上させることもできるが、このようにした場合には反射型表示の際の明るさが低下するという問題が生じる。このように、従来の半透過反射型液晶表示装置においては、反射型表示の際の色再現性と透過型表示の際の色再現性とを同じにすることができないという問題があった。

【0007】本発明は、以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、反射型表示の場合の色再現性と、透過型表示の場合の色再現性とを同じにすることができる液晶表示装置およびその製造方法ならびに電子機器を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明は、第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、各々前記第1の基板と対向する前記第2の基板の面上に形成され、開口部を有する複数のスペーサ部と、各々前記各スペーサ部の面上に形成され、前記第1の基板を通過した光を反射する複数の反射板であって、該スペーサ部の開口部に対応した開口部を有する複数の反射板と、各々前記各反射板の面上に形成された平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記第2の基板に至る突起部とを有する複数のカラーフィルタ

とを具備することを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0009】また、この発明は、第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置であって、前記第1の基板を通過した光を反射する複数の反射板であって、各々前記第1の基板と対向する前記第2の基板の面上に形成され、開口部を有する複数の反射板と、各々前記反射板の面上に形成され、該反射板の開口部に対応した開口部を有する複数のスペーサ部と、各々前記各スペーサ部の面上に形成された平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記第2の基板に至る突起部とを有する複数のカラーフィルタとを具備することを特徴とする液晶表示装置を提供するものである。

【0010】本発明によれば、反射型表示の場合、第1の基板から入射された光はカラーフィルタの平面部を2回通過した後に射出するので、反射型表示の際の色再現性は、カラーフィルタの平面部の厚さに依存する。一方、透過型表示の場合、光源（バックライト）からの照射光は、第2の基板側から入射し、カラーフィルタの突起部および平面部、すなわち、スペーサ部と反射板の開口部を通過した後に射出するため、透過型表示の場合の色再現性は、カラーフィルタの突起部および平面部の厚さに依存する。従って、カラーフィルタの平面部の厚さと突起部の厚さとをそれぞれ個別に選定することにより、反射型表示の際の色再現性と、透過型表示の際の色再現性とを、それぞれ独立に設定することができる。従って、反射型表示の際の色再現性と、透過型表示の際の色再現性とを同じにすることができる。

【0011】そして、突起部の厚さを調節することによって透過型表示を所望の色再現性とすることが可能となるが、突起部の厚さの調節は、スペーサ部の厚さを調節することによって容易に行うことができる。また、透過型表示において所望の色再現性を得るために突起部を比較的厚くする必要がある場合であっても、スペーサ部を所定の厚さに形成することにより、所望の色再現性を得るのに十分な突起部の厚さを確保することができるという利点がある。

【0012】ここで、前記第2の基板は、前記各開口部に対応した溝部を有し、前記カラーフィルタの突起部は、前記各反射板およびスペーサ部の開口部を通過して前記溝部の底部に至るようにしてもよい。この場合、反射板およびスペーサ部の厚さに加え、前記溝部の深さの分だけさらに突起部を厚く形成することができる。従って、反射型表示において所望の色再現性を得るために突起部を比較的厚くする必要がある場合であっても、スペーサ部をそれほど厚く形成する必要がないから、液晶表示装置が厚くなるのを回避することができる。

【0013】本発明は、第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、前記第1の基板に対向する前記第2の基板の面上に

複数のスペーサ部を形成するスペーサ部形成工程と、前記各スペーサ部の面上に、前記第1の基板を通過した光を反射する反射板を形成する反射板形成工程と、前記各スペーサ部と、該スペーサ部の面上に形成された反射板とを貫通する開口部を形成する開口部形成工程と、各々前記各反射板の面上に位置する平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通して前記第2の基板に至る突起部とを有するカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法を提供するものである。

【0014】また、本発明は、第1の基板と第2の基板との間に液晶を挟持してなる液晶表示装置の製造方法であって、前記第1の基板に対向する前記第2の基板の面上に、前記第1の基板を通過した光を反射する複数の反射板を形成する反射板形成工程と、前記各反射板の面上にスペーサ部を形成するスペーサ部形成工程と、前記各反射板と、該反射板の面上に形成されたスペーサ部とを貫通する開口部を形成する開口部形成工程と、各々前記スペーサ部の面上に位置する平面部と、各反射板およびスペーサ部の開口部を通して前記第2の基板に至る突起部とを有するカラーフィルタを形成するカラーフィルタ形成工程とを有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法を提供するものである。

【0015】かかる液晶表示装置の製造方法によって製造された液晶表示装置によれば、カラーフィルタの平面部の厚さと突起部の厚さとをそれぞれ個別に選定することにより、反射型表示の際の色再現性と、透過型表示の際の色再現性とを、それぞれ独立に最適化することができるという利点がある。

【0016】さらに、反射型表示において所望の色再現性を得るために突起部を比較的厚くする必要がある場合であっても、スペーサ部を所定の厚さに形成することにより、所望の色再現性を得るのに十分な突起部の厚さを確保することができるという利点がある。

【0017】ここで、前記開口部形成工程は、前記スペーサ部に開口部を形成する工程と、前記反射板に開口部を形成する工程とからなるようにしてもよい。

【0018】また、前記第1の基板に対向する前記第2の基板の面上に、前記各開口部に対応した溝部を形成する溝部形成工程を有し、前記カラーフィルタ形成工程は、前記平面部と、前記反射板およびスペーサ部の開口部を通して前記溝部の底部に至る突起部とを有するカラーフィルタを形成することとしてもよい。このようにして製造された液晶表示装置によれば、この場合、反射板およびスペーサ部の厚さに加え、前記溝部の深さの分だけさらに突起部を厚く形成することができる。従って、反射型表示において所望の色再現性を得るために突起部を比較的厚くする必要がある場合であっても、スペーサ部をそれほど厚く形成する必要がないから、液晶表示装置が厚くなるのを回避することができる。

【0019】また、本発明は、請求項1または2に記載の液晶表示装置を、表示部として備えたことを特徴とする電子機器を提供するものである。かかる電子機器によれば、反射型表示の際の色再現性と、透過型表示の際の色再現性とを、それぞれ独立に最適化することができるという利点がある。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。かかる実施の形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更可能である。

【0021】A：第1実施形態図1は、本発明の第1実施形態である半透過反射型液晶表示装置の構成を模式的に例示する断面図である。なお、この図1および以下に示す各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせている。また、以下では、図1に示すように、液晶パネルに対してバックライトユニットが設けられた側を背面側、これとは反対側（すなわち、ユーザによって視認される画像が表示される面側）を前面側と呼ぶ。

【0022】図1に示すように、この半透過反射型液晶表示装置は、液晶パネル20とバックライトユニット30とにより概略構成されている。液晶パネル20は、前面基板21（第1の基板）と背面基板22（第2の基板）とが、スペーサ24の混入されたシール材23によって一定の間隙を保った状態で貼付されるとともに、これらの基板の間隙にTN（Twist Nematic）型等の液晶25が封入された構成となっている。前面基板21および背面基板22は、例えば石英やガラス、プラスチック等によって構成される板状部材である。また、前面基板21の前面側には偏光板26が、背面基板22の背面側には偏光板27がそれぞれ貼着され、その偏光軸は、貼着された基板に形成される配向膜（詳細は後述）のラビング方向に応じて設定されている。

【0023】また、背面基板22の背面側には、シリコンゴム等の緩衝材40を介してバックライトユニット30が設けられている。このバックライトユニット30は、光を照射する線状の蛍光管31と、蛍光管31から発せられる光を反射して導光板33に導く反射板32と、導光板33と、この導光板33に導かれた光を液晶パネル20の背面基板22に対して一様に拡散させる拡散板34と、導光板33から液晶パネル20とは反対側に射出される光を液晶パネル20側へ反射させる反射板35とを有している。ここで、上記蛍光管31は、常に点灯しているのではなく、外光がほとんどないような環境において使用される場合に、ユーザからの指示やセンサからの検出信号等に応じて点灯し、これにより透過型表示が行われるようになっている。

【0024】次に、図2は、上記液晶パネル20の一部の構成を示す断面図である。なお、図2においては、図

1に示す偏光板26および27を省略している。

【0025】同図に示すように、前面基板21の背面側（液晶25側）表面には、複数の画素電極211がマトリクス状に形成される。この画素電極211は、例えば透明材料であるITO（Indium Tin Oxide：インジウムスズ酸化物）により構成される。

【0026】ここで、図3（a）は、この画素電極211およびその付近の部分、前面基板21の背面側から見た場合の構成を示す平面図であり、図3（b）は、図3（a）におけるA-A'線視断面図である。図3

（a）および（b）に示すように、各画素電極211は、TFD（Thin Film Diode：薄膜ダイオード）212を介して画素電圧供給用の走査線213に接続される。ここで、TFD212は、図3（b）に示すように、第1のTFD212aおよび第2のTFD212bからなる。各TFD212aおよびbは、前面基板21の表面を覆う絶縁膜214の面上に形成され、第1金属膜215と、この第1金属膜215の表面に陽極酸化によって形成された絶縁体たる酸化膜216と、この酸化膜216の上面に相互に離間して形成された第2金属膜217aおよび217bによって構成されている。そして、第2金属膜217aは走査線213となり、第2金属膜217bは画素電極211に接続されている。

【0027】ここで、第1のTFD212aは、走査線213の側から見ると、第2金属膜217a/酸化膜216/第1金属膜215の順に形成され、金属/絶縁体/金属という構造となるため、その電流-電圧特性は正負双方向にわたって非線形となる。一方、第2のTFD212bは、走査線213の側から見ると、第1金属膜215/酸化膜216/第2金属膜217bとなり、第1のTFD212aとは反対の電流-電圧特性を有することとなる。このように、TFD212は、2つの素子を相互に逆向きに直列接続した形になるため、1つの素子を用いる場合と比較して、電流-電圧の非線形特性が正負双方向にわたって対称化されることとなる。

【0028】再び図2に戻り、画素電極211等が形成された前面基板21の表面は配向膜（図示略）によって覆われている。この配向膜は、ポリイミド等の有機材料によって構成される薄膜であり、一軸配向処理、例えばラビング処理が施されている。両基板間に封入された液晶25は、画素電極211からの電界が印加されていない状態において、配向膜に従った配向状態となる。

【0029】一方、背面基板22の前面側表面であって、上記画素電極211と対向する領域にはスペーサ部221が形成されている。このスペーサ部221は、アクリル樹脂等によって形成される薄膜であり、開口部であるスリット220が形成されている。また、スペーサ部221の上面にはエッチング等の処理によって複数の起伏が形成されている。

【0030】このスペーサ部221の上面は反射板22

2で覆われている。この反射膜222は、光反射性を有する金属、例えばアルミニウム、銀、ニッケルおよびクロム等によって構成される薄膜であり、前面基板21側から入射した入射光を反射させ、反射型表示を行うためのものである。反射板222には、上記スペーサ部221に設けられたスリットと同様のスリットが設けられている。また、反射板222には、スペーサ部221の上面に形成された起伏に応じた起伏が形成される。そしてこの複数の起伏により、反射板222からの反射光は適度に散乱する。

【0031】カラーフィルタ223は、染料や顔料によってR（赤色）、G（緑色）およびB（青色）のいずれかに着色された樹脂材料で形成された膜である。このカラーフィルタ223は、反射板222の上面全体を覆うように形成される平面部223aと、該平面部223aから背面側に向かって突出した突出部223bとが一体に形成されたものである。上述したように、反射板222およびスペーサ部221にはスリット220が設けられているが、上記突出部223bは、このスリット220を通して背面基板22の表面に至るように形成されている。なお、背面基板21上の、スペーサ部221、反射板222およびカラーフィルタ223が形成された領域以外の領域には、着色パターン間の隙間を遮光するためのブラックマトリクスが形成されているが、図示を省略する。

【0032】スペーサ部221、反射板222およびカラーフィルタ223が形成された背面基板22の表面は、アクリル樹脂やエポキシ樹脂等からなるオーバーコート層224によって覆われている。これは、スペーサ部221、反射板222およびカラーフィルタ223によって背面基板22上に形成された凸部を平坦化するとともに、カラーフィルタ223から有機材料が染み出して液晶25を劣化させるのを防ぐためである。さらに、オーバーコート層224の前面側表面には、複数の対向電極225がストライプ状に形成されている。この対向電極225は、例えば上述した画素電極211と同様のITOにより構成される透明電極である。この対向電極225と前面基板21上の画素電極211とにより、ドットマトリクス状の画素が形成される。さらに、対向電極225が形成されたオーバーコート層224の表面は、配向膜（図示略）によって覆われている。この配向膜は、前面基板21を覆う配向膜と同様にポリイミド等の有機薄膜であり、一軸配向処理、例えばラビング処理が施されている。

【0033】このような構成において、前面基板21側から液晶パネル20に外光（すなわち、太陽光や室内照明の光等）が入射した場合、この入射光は反射板222によって反射して前面基板21から出射し、これにより反射型表示を行うことができる。一方、バックライトユニット30の蛍光管31が点灯した場合、この照射光

は、スペーサ部221および反射板222に形成されたスリット220を通過して前面基板21から出射し、これにより透過型表示を行うことができる。

【0034】さらに詳述すると、反射型表示の場合、前面側からの入射光は、偏光板26（図2においては図示せず）→前面基板21→画素電極211→液晶25→対向電極225→オーバーコート層224→カラーフィルタ223の平面部223a→反射板222、という経路を辿って反射板222によって反射され、上記経路を逆に辿って前面基板21から出射される。このように、前面基板21に入射した光は、ユーザによって視認されるまでに、カラーフィルタ223の平面部223aを2回通過することによって着色される。

【0035】一方、透過型表示の場合、バックライトユニット30による照射光は、偏光板27（図2においては図示せず）→背面基板22→カラーフィルタ223の突起部223b（スリット220）→カラーフィルタ223の平面部223a→オーバーコート層224→対向電極225→液晶25→画素電極211→前面基板21→偏光板26（図2においては図示せず）、という経路を辿って出射され、ユーザに視認される。このように、バックライトユニット31による照射光は、ユーザによって視認されるまでに、カラーフィルタ223の突起部223bおよび平面部223aを通過することによって着色される。

【0036】このように、反射型表示の場合には、反射光はカラーフィルタ223の平面部223aを2回通過するので、反射型表示の際の色再現性は、カラーフィルタ223の平面部223aの厚さに依存する。一方、透過型表示の場合、バックライトユニット30からの照射光は、カラーフィルタ223の突起部223bおよび平面部223aを通過するので、透過型表示の際の色再現性は、カラーフィルタ223の突起部223bおよび平面部223aの厚さに依存する。従って、カラーフィルタ223の平面部223aの厚さと突起部223bの厚さとをそれぞれ個別に選定することにより、反射型表示の際の色再現性と、透過型表示の際の色再現性とを、それぞれ独立に最適化することができる。

【0037】すなわち、例えば、突起部を厚く形成すれば、バックライトユニット30からの照射光が通過するカラーフィルタ内の光路長を十分に確保することができる。従って、透過型表示の場合であっても、ユーザによって視認される光を十分に着色することができる。

【0038】ここで、例えば、カラーフィルタ223の平面部223aの厚さと、突起部223bの厚さとが等しくなるようにスペーサ部221の厚さを設定することにより、反射型表示の場合に前面基板21から入射した光が通過するカラーフィルタ223内の光路長（概ね平面部223aの厚さの2倍）と、透過型表示の場合に背面基板22側からの入射光が通過したカラーフィルタ2

23内の光路長（平面部223aの厚さと突起部223bの厚さを合わせた長さ）とが、概ね等しくなる。従って、前面基板21から入射する光の強さとバックライトユニット30から発せられる光の強さが同一であると仮定した場合、反射型表示の場合の色再現性と透過型表示の場合の色再現性とを概ね等しくすることができる。

【0039】ここで、スペーサ部221を設けない場合、すなわち、カラーフィルタ223と背面基板22との間に反射板222のみを介挿させた場合、反射板222はカラーフィルタ223の膜厚と比較して非常に薄いから、それほど突起部223bの厚さを厚くすることはできず、所望の色再現性を得ることができない場合が考えられる。これに対し、本実施形態においては、反射板222の厚さとスペーサ部221の厚さとを合わせた厚さだけ突起部223bの厚さを確保することができる。従って、透過型表示において所望の色再現性を得るために突起部223bを比較的厚くする必要がある場合であっても、スペーサ部221を所定の厚さに形成することにより、所望の色再現性を得るのに十分な突起部223bの厚さを確保することができるという利点がある。

【0040】B：第2実施形態

上記第1実施形態においては、スペーサ部221を設けることによって突起部223bを厚くすることを可能とし、これにより透過型表示の場合の色再現性を任意に設定できるようにした。しかしながら、突起部223bを厚くするためにスペーサ部221をあまりに厚くしすぎると、今度は液晶パネル20の薄型化の妨げとなる場合も考えられる。そこで、本実施形態においては、スペーサ部221をそれほど厚くすることなく、突起部223bの厚さを十分に確保できる構成となっている。

【0041】図4は、本発明の第2実施形態である液晶パネル20の構成を模式的に例示する断面図である。なお、本実施形態に係る液晶パネル20の構成要素のうち、前掲図2に示した第1実施形態における構成要素と共通する部分については、図4において同一の符号を用い、その説明を省略する。

【0042】本実施形態においては、上記実施形態と同様に反射板222およびスペーサ部221にスリット220が設けられているとともに、このスリット220が設けられた領域に対応して、背面基板22上に溝部226が設けられている。そして、カラーフィルタ223の平面部223aから突出した突起部223bは、上記反射板222およびスペーサ部221に設けられたスリット220を通して背面基板22上に設けられた溝部226の底部に至るようになっている。

【0043】上記第1実施形態においては、反射板222およびスペーサ部221を合わせた厚さ分だけ突起部223bの厚さを確保することができたが、本実施形態においては、この厚さに加え、背面基板22に設けられた溝部226の深さの分だけ、さらに突起部223bを

厚くすることができるという利点がある。従って、選択可能な色再現性の範囲を広くすることができるという利点がある。さらに、背面基板22自体に溝部226を設ける構成となっているため、液晶パネル20が厚くならない。

【0044】C：液晶パネル20の製造方法

次に、図5(a)～(e)および図6(f)～(i)を参照して、上記液晶パネル20の製造方法について説明する。なお、上記第1実施形態に係る液晶パネル20は、上記第2実施形態に係る液晶パネル20の製造工程のうち、背面基板22に溝部226を形成する工程を除くことにより製造可能であるため、以下では第2実施形態に係る液晶パネル20の製造方法について説明し、これにより第1実施形態に係る液晶パネル20の製造方法の説明を兼ねるものとする。

【0045】まず、背面基板22の一方の表面を、後にスペーサ部221となるアクリル樹脂層221'によって覆うとともに、エッチング等の処理によってこのアクリル樹脂層221'の表面に複数の起伏(図示略)を形成する。そして、この表面をアルミニウム等の反射層222'によって覆う。この結果、反射層222'上には複数の起伏が形成される。さらに、複数の起伏が形成された反射層222'の面上に、上述した反射板222およびスペーサ部221に対応した領域を覆うマスク230を重ねる。このマスク230には、上述したスリット220に対応する領域に開口領域が設けられている(図5(a))。

【0046】次に、マスク230で被覆した面に対して異方性エッチングを施した後、マスク230を剥離することにより、スリット220を有する反射板222が形成される(図5(b))。さらに、この反射板222が形成された領域以外にあるアクリル樹脂層221'を除去するための異方性エッチングを施す。この場合、図5(a)に示したようなマスク230を新たに重ねてからエッチングを施してもよいが、上記反射板222をマスクとして用いてエッチングを施すようにしてもよい。このエッチングの結果、図5(c)に示すように、背面基板22上にスペーサ部221および反射板222が形成されることとなる。

【0047】さらに、このようにしてスペーサ部221および反射板222が形成された背面基板22の面上に、スリット220が設けられた領域に開口部を有するマスク232を重ね(図5(d))、この面に対して異方性エッチングを施す。これにより、図5(e)に示すように、背面基板22上に、スリット220に対応した溝部226が形成される。

【0048】次に、図6(f)に示すように、染料または顔料によって赤色、緑色および青色のうちのいずれかに着色された樹脂材料231(図6(f)においては緑色の樹脂材料)を塗布・平坦化する。この際、樹脂材料

231がスリット220および溝部226に十分に浸透するように塗布を行う。そして、樹脂材料231が塗布された面上であって、該樹脂材料231の色に対応したカラーフィルタ223を形成すべき領域に対してマスク233を重ね、異方性エッチングを施す。これにより、図6(g)に示すように、上記3色の内のいずれかの色(図6(g)においては緑色)のカラーフィルタ223を形成することができる。この処理を、他の色についても同様に行う。これにより、図6(h)に示すように、スペーサ部221と、反射板222と、平面部223aおよび突起部223bを有する各色のカラーフィルタ223とが背面基板22上に形成される。

【0049】さらに、これらの各部が形成された面に対して、アクリル樹脂やエポキシ樹脂等を塗布・平坦化し、オーバーコート層224を形成するとともに、オーバーコート層224の上面で、各カラーフィルタに対応する領域にITO等の対向電極225を形成する(図6(i))。

【0050】こうして作成された基板と、画素電極211およびTFD212等が形成された前面基板21とをシール材によって接合する。この接合の際に、背面基板22に形成されたカラーフィルタ223、反射板222およびスペーサ部221と、前面基板21上に形成された画素電極211とが、各々対応するように位置合わせを行う。そして、これらの基板の間に液晶を封入するとともに、前面基板21の面上に偏光板26を、背面基板22の面上に偏光板27をそれぞれ貼着する。これにより液晶パネル20を製造することができる。

【0051】なお、上記製造方法はあくまでも一例であり、本発明にかかる液晶パネル20の製造方法はこれに限られるものではない。例えば、上述した例においては、背面基板22上にアクリル樹脂層221'および反射層222'を形成した後に、これらの各層に対して順次エッチングを施していくようにしたが、各層を形成する毎にエッチングを施すようにしてもよい。すなわち、例えば、背面基板22にエッチングを施すことによって溝部226を形成し、その上面にアクリル樹脂層221'を形成する。そして、アクリル樹脂層221'に対してエッチングを施し、図2に示すスペーサ部221を形成する。そして、さらにこの上面に反射層222'を形成してエッチングを施し、反射板222を形成する、といった具合である。

【0052】また、上述した例においては、前掲図5(d)に示したように、スリット220が設けられたすべての領域に開口部を有するマスクを重ねて異方性エッチングを施すようにしたため、すべての溝部226が同じ深さに形成されたが、これに限らず、例えば対応するカラーフィルタの色に応じて溝部226の深さを変えるようにしてもよい。この場合、図5(d)に示した工程に代えて、以下の工程を行うようにすればよい。すなわ

ち、3色(赤色、青色および緑色)のうちのいずれか1色のカラーフィルタに対応したスリット220が設けられた領域のみに開口部を有するマスクを重ねて異方性エッチングを施すとともに、その後、他の2色についてもエッチングの程度を異ならせて同様の工程を繰り返すようにすればよい。このようにすることにより、前掲図6(f)~(h)に示した工程によって形成されるカラーフィルタ223の突起部223bの厚さを、各カラーフィルタの色毎に異ならせることができるから、各色毎に所望の色再現性を実現することができるという利点がある。

【0053】D:応用例

次に、上記各実施形態に係る液晶パネルを各種の電子機器の表示装置として適用する場合について説明する。この場合、電子機器は、図7に例示するように、表示情報出力源301、表示情報処理回路302、電源回路303、タイミングジェネレータ304、駆動回路305および上述した液晶パネル20により構成される。

【0054】表示情報出力源301は、ROMやRAM等のメモリ、各種ディスク等のストレージユニット、デジタル画像信号を同調出力する同調回路等を備えて構成され、タイミングジェネレータ304によって出力される各種のクロック信号に基づき、所定のフォーマットの画像信号などの表示情報を表示情報処理回路302に出力する。表示情報処理回路302は、増幅・反転回路や、ローテーション回路、ガンマ補正回路およびクランプ回路等、周知の各種回路を備え、供給された表示情報の処理を実行して、その画像信号をクロック信号とともに駆動回路305に供給する。駆動回路305は、供給される画像信号に従い、図2に示した画素電極211や対向電極225を駆動する回路である。また、電源回路303は、各構成要素に所定の電源を供給する。

【0055】上記電子機器の具体例としては、例えば、可搬型パーソナルコンピュータ、携帯電話機、ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテーブルコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた各種装置等が考えられる。

【0056】E:変形例

以上この発明の一実施形態について説明したが、上記実施形態はあくまでも例示であり、上記実施形態に対しては、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形を加えることができる。変形例としては、例えば以下のようものが考えられる。

【0057】<変形例1>上記各実施形態においては、背面基板22の上面にスペーサ部221を設け、その上面に反射板222を設けるようにしたが、スペーサ部221と反射板222との位置は、逆であってもよい。すなわち、図8に示すように、背面基板22の上面に反射

板222を設けるとともに、反射板の上面にスペーサ部221を設け、これらを通するスリット220を設ける。そして、スペーサ部221の上面に、平面部223aと、スリット220を通して背面基板22に至る突起部223bとを有するカラーフィルタを形成する。ただし、この場合、スペーサ部222が透明であることが必要となる。また、この場合、背面基板22上の反射板222が形成される領域に、エッチング等の処理によって複数の起伏を形成し、この上面に反射板222を形成することにより、反射光を適度に散乱させるための複数の起伏を反射板222上に形成するようにしてもよい。

【0058】このようにしても、上記第1実施形態と同様の効果が得られる。なお、図8に示した構成とした場合にも、背面基板22上のスリット220に対応する位置に溝部226を設け、突起部223bをこの溝部226の底部に至るように形成することができる。

【0059】<変形例2>上記第2実施形態においては、反射板222およびスペーサ部221にスリット220を設け、さらに背面基板上にスリット220に対応した溝部226を形成するようにした。しかしながら、背面基板22上に溝部226を設けることだけで、所望の色再現性を実現可能な厚さを有する突起部223bを形成することができるのならば、スペーサ部221を設ける必要はない。

【0060】<変形例3>上記各実施形態においては、スペーサ部221の上面に形成された複数の起伏によって反射板222に複数の起伏が形成されるようにしたが、これに限らず、例えば、背面基板22上のスペーサ部221および反射板222が形成される領域に、エッチング等の処理によって複数の起伏を形成しておき、この上面にスペーサ部221または反射板222(上記変形例1の場合)を形成するようにしてもよい。このようにしても、反射板222上に、反射光を散乱させるための複数の起伏を形成することができる。

【0061】<変形例4>上記各実施形態においては、スイッチング素子としてTFD212を用いたが、これに限らず、例えばMSI(Metal Semi-Insulator)等のダイオード素子構造を持った素子や、薄膜トランジスタ等の3端子型素子を用いてもよい。また、本発明は、これらのスイッチング素子によって画素電極を駆動するアクティブマトリクス方式の液晶パネルのみならず、スイッチング素子を持たないパッシブマトリクス方式の液晶パネルにも適用可能である。

【0062】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、カラーフィルタの平面部の厚さと突起部の厚さとをそれぞれ個別に選定することにより、反射型表示の際の色再現性と透過型表示の際の色再現性とを同じにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態である液晶パネルを用いた液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図2】 同実施形態における液晶パネルの一部を示す断面図である。

【図3】 (a)は同実施形態における各画素電極付近の構成を示す平面図であり、(b)は上記(a)におけるA-A'線視断面図である。

【図4】 本発明の第2実施形態である液晶パネルの一部を示す断面図である。

【図5】 本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示す図である。

【図6】 本発明に係る液晶表示装置の製造方法を示す図である。

【図7】 各実施形態にかかる液晶パネルが適用される電子機器の概略構成を示すブロック図である。

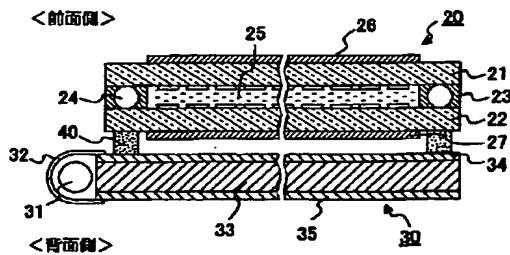
【図8】 本発明の第1実施形態である液晶パネルの変形例の構成を示す断面図である。

【図9】 従来の液晶パネルの構成を例示する断面図である。

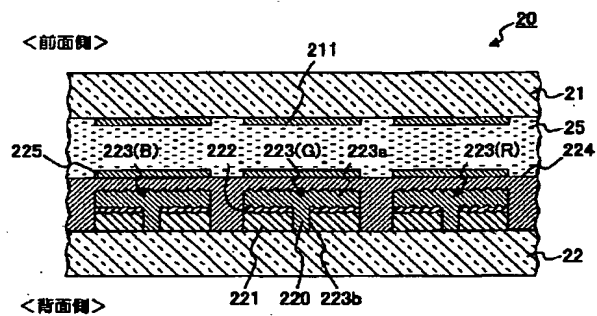
【符号の説明】

20……液晶パネル、21, 501……前面基板、22, 502……背面基板、23……シール材、24……スペーサ、25, 503……液晶、26, 27, 507, 510……偏光板、30……バックライトユニット、31……蛍光管、32, 35……反射板、33……導光板、34……拡散板、211……画素電極、212……TFD、213……走査線、214……絶縁膜、215……第1金属膜、216……酸化膜、217a, 217b……第2金属膜、220……スリット、221……スペーサ部、221'……スペーサ層、222……反射板、222'……反射層、223……カラーフィルタ、223a……平面部、223b……突起部、224……オーバーコート層、225……対向電極、226……溝部、230, 232, 233……マスク、231……樹脂材料、301……表示情報出力源、302……表示情報処理回路、303……電源回路、304……タイミングジェネレータ、504……光源、505……導光板、506……半透過反射板、508……カラーフィルタ、509, 511……透明電極。

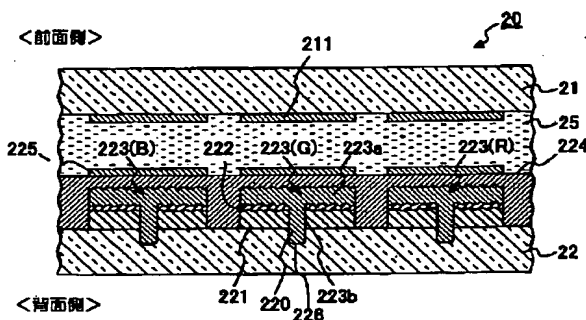
【図1】



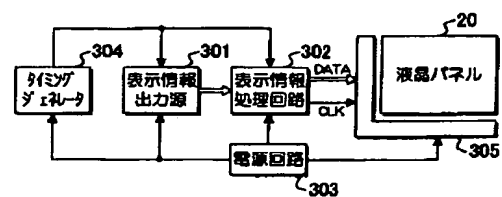
【図2】



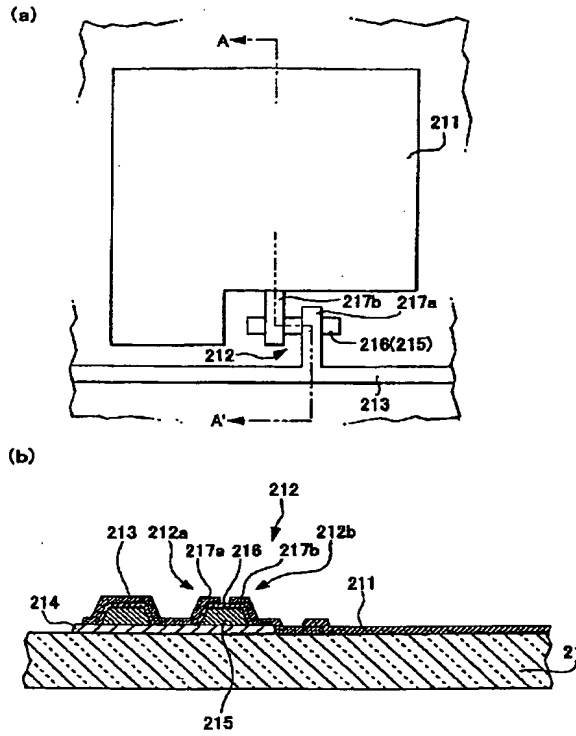
【図4】



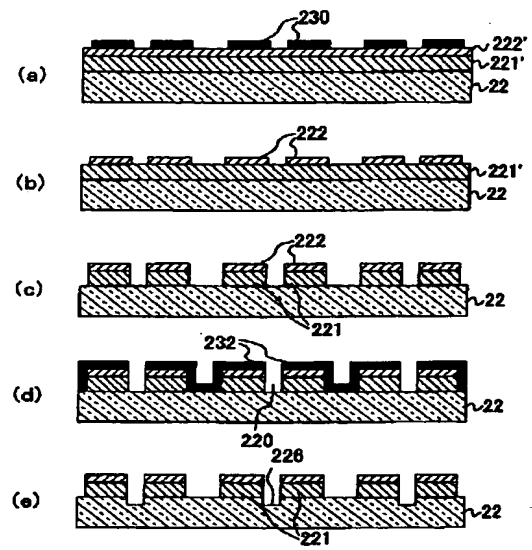
【図7】



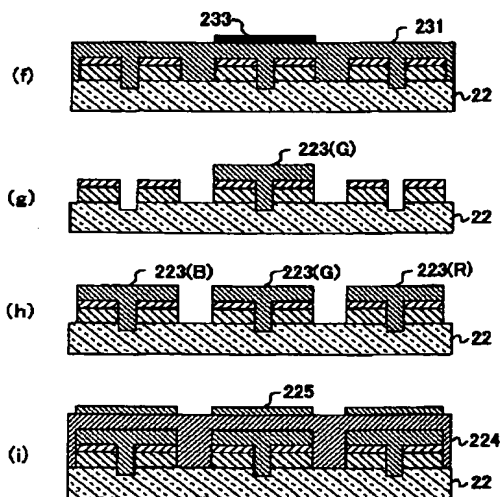
【図3】



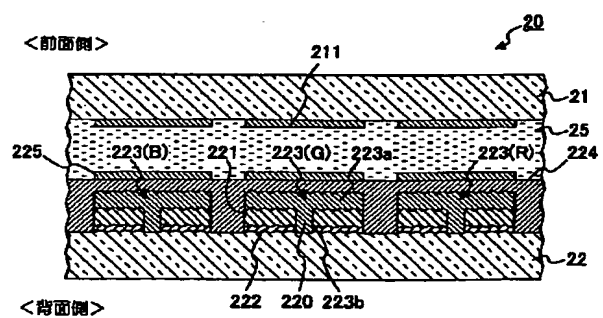
【図5】



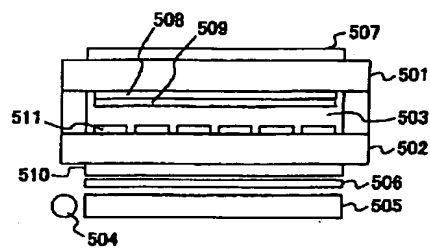
【図6】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H048 BB02 BB07 BB37 BB44
2H089 LA06 MA04X PA05 QA16
RA05 TA04 TA05 TA09 TA12
TA17 TA18
2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA16Z
FA23Z FA32Z FA35Y FA42Z
FB08 FC26 FD15 GA06 GA07
GA13 GA16 HA07 LA15 LA16
5G435 AA04 BB12 BB15 BB16 CC12
DD13 EE27 EE33 FF00 FF01
FF03 FF05 FF06 FF08 GG09
GG12 GG24 KK05

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-033778

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02B 5/20

G02F 1/1339

G09F 9/00

(21)Application number : 11-201905

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

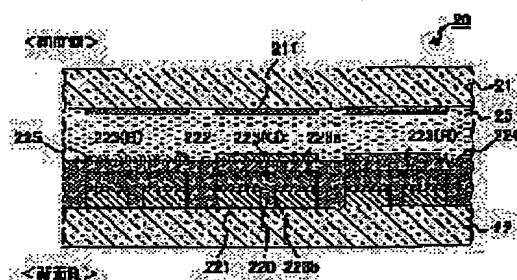
(22)Date of filing : 15.07.1999

(72)Inventor : TAKIZAWA KEIJI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE, ITS MANUFACTURE AND ELECTRONIC INSTRUMENT**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device which equalizes its color reproducibility both in the cases of a reflective display and a transmissive display, a method for manufacturing it and an electronic instrument.

SOLUTION: The liquid crystal display device is made by holding a liquid crystal 25 between a front side and a rear side substrates 21, 22 and is provided with plural spacer parts 221 with slits, respectively formed on the surface of the rear side substrate 22 placed opposite to the front side substrate 21, plural reflection plates 222 with the slits corresponding to the slits of the spacer parts 221, respectively formed on the surfaces of the respective spacer parts 221, reflecting the light transmitted by the front side substrate 21 and color filters 223 having planar parts 223a formed on the respective surfaces of the reflection plates 222 and projecting parts 223b which pass through the slits 220 and reach the rear side substrate 22.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

28.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**[Claim(s)]**

[Claim 1] The liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate which are characterized by providing the following Two or more spacer sections which are respectively formed on the field of said 1st substrate and said 2nd substrate which counters, and have opening Two or more reflecting plates which are two or more reflecting plates which reflect the light which was respectively formed on the field of each of said spacer section, and passed said 1st substrate, and have opening corresponding to opening of this spacer section The flat-surface section respectively formed on the field of each of said reflecting plate The height which results in said 2nd substrate through opening of each reflecting plate and the spacer section

[Claim 2] The liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate which are characterized by providing the following Two or more reflecting plates which are two or more reflecting plates which reflect the light which passed said 1st substrate, are respectively formed on the field of said 1st substrate and said 2nd substrate which counters, and have opening Two or more spacer sections which are respectively formed on the field of said reflecting plate, and have opening corresponding to opening of this reflecting plate The flat-surface section respectively formed on the field of each of said spacer section The height which results in said 2nd substrate through opening of each reflecting plate and the spacer section

[Claim 3] It is the liquid crystal display according to claim 1 or 2 which the slot corresponding to said each opening is formed on the field of the 2nd substrate which counters said 1st substrate, and is characterized by the height of said light filter resulting in the pars basilaris ossis occipitalis of said slot through opening of said each reflecting plate and the spacer section.

[Claim 4] The manufacture approach of a liquid crystal display characterized by providing the following. The spacer section formation process which is the manufacture approach of the liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and forms two or more spacer sections on the field of said 2nd substrate which counters said 1st substrate The reflecting plate formation process which forms the reflecting plate which reflects the light which passed said 1st substrate on the field of each of said spacer section Said each spacer section The light filter formation process which forms the light filter which has the opening formation process which forms opening which penetrates the reflecting plate formed on the field of this spacer section, the flat-surface section respectively located on the field of each of said reflecting plate, and the height which results in said 2nd substrate through opening of each reflecting plate and the spacer section

[Claim 5] The manufacture approach of a liquid crystal display characterized by providing the following. The reflecting plate formation process which is the manufacture approach of the liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and forms two or more reflecting plates which reflect the light which passed said 1st substrate on the field of said 2nd substrate which counters said 1st substrate The spacer section formation process which forms the spacer section on the field of each of said reflecting plate Said each reflecting plate The light filter formation process which forms the light filter which has the opening formation process which forms opening which penetrates the spacer section formed on the field of this reflecting plate, the flat-surface section respectively located on the field of said spacer section, and the height which results in said 2nd substrate through opening of each reflecting plate and the spacer section

[Claim 6] Said opening formation process is the manufacture approach of the liquid crystal display according to claim 4 or 5 characterized by consisting of a process which forms opening in said spacer section, and a process which forms opening in said reflecting plate.

[Claim 7] It is the manufacture approach of a liquid crystal display given in any 1 claim of claims 4-6 characterized by having the slot formation process which forms the slot corresponding to said each opening on the field of said 2nd substrate which counters said 1st substrate, and said light filter formation process forming the light filter which has said flat-surface section and the height which results in the pars basilaris ossis occipitalis of said slot through opening of said reflecting plate and the spacer section.

[Claim 8] Electronic equipment characterized by equipping any 1 claim of claims 1-3 with the liquid crystal display of a publication as a display.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a liquid crystal display, its manufacture approach, and electronic equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The so-called transfective reflective mold liquid crystal display which can switch the reflective mold display which is made to carry out incidence of the outdoor daylight, such as the natural light and indoor illumination light, from a front-face side, and displays by conventionally reflecting this light, and the transparency mold display which displays by carrying out incidence of the light from the light source from a rear-face side if needed is known.

[0003] Drawing 9 is a sectional view which illustrates typically the configuration of the above-mentioned transfective reflective mold liquid crystal display. As shown in this drawing, the outline configuration of this transfective reflective mold liquid crystal display is carried out by the transfective reflecting plate 506 inserted between the front substrate 501 and the tooth-back substrate 502, the liquid crystal 503 enclosed with the gap of these substrates, the light guide plate 505 which leads the light emitted from the light source 504 to the whole tooth-back substrate 502, and a light guide plate 505 and the tooth-back substrate 502. Here, into resin which is indicated by JP,55-84975,A, the transfective reflecting plate 506 is the sheet which distributed the pearl pigment bead, and reflects a part of incident light, and it has the property to penetrate other parts. Moreover, a polarizing plate 507 is stuck on the outside (it is an opposite hand in liquid crystal 503) of the front substrate 501, and, inside, a light filter 508 and transparent electrode 509 grade are formed. On the other hand, a polarizing plate 510 is stuck on the outside (it is an opposite hand in liquid crystal 503) of the tooth-back substrate 502, and, inside, transparent electrode 511 grade is formed.

[0004] In such a configuration, when performing a reflective mold display, incidence is carried out from the front substrate 501 side, the path of the front-face substrate of polarizing plate 507 -> 501 -> light filter 508 -> transparent electrode 509 -> liquid crystal 503 -> transparent electrode 511 -> tooth-back substrate 502 -> polarizing plate 510 -> transfective reflecting plate 506 is followed, it is reflected by the transfective reflecting plate 506, outdoor daylight, such as sunlight and indoor lighting, follows the above-mentioned path conversely, and outgoing radiation is carried out from the front substrate 501 side.

[0005] On the other hand, when performing a transparency mold display, the light emitted from the light source 504 is led to the whole panel with a light guide plate 505, a part of the light penetrates the transfective reflecting plate 506, it follows the path of the front-face substrate of polarizing plate 510 -> tooth-back substrate 502 -> transparent electrode 511 -> liquid crystal 503 -> transparent electrode 509 -> light filter 508 -> 501 -> polarizing plate 507, and outgoing radiation is carried out from the front substrate 501 side, and it is checked by looking by the user.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in a reflective mold display, the light (only henceforth "Hikaru Idei") checked by looking by the user has passed the light filter 508 twice as the above-mentioned explanation. On the other hand, in a transparency mold display, outgoing radiation light has passed the light filter 508 only once. therefore, the color purity (extent of coloring of light) of the outgoing radiation light in the case of being a transparency mold display, for example, when it assumes that the intensity of light which carries out incidence from a front substrate, and the intensity of light irradiated by the tooth-back substrate from the light source are

equal -- the color purity of the outgoing radiation light in a reflective mold display -- it will become one half extent in general. If the color purity of a light filter 508 is raised, the color purity of the outgoing radiation light in a transparency mold display can also be raised, but when it does in this way, the problem that the brightness in the case of a reflective mold display falls arises. Thus, in the conventional transreflective reflective mold liquid crystal display, there was a problem that color repeatability in the case of a reflective mold display and color repeatability in the case of a transparency mold display could not be made the same.

[0007] This invention is made in view of the situation explained above, and aims at offering the liquid crystal display which can make the same color repeatability in a reflective mold display, and color repeatability in a transparency mold display, its manufacture approach, and electronic equipment.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Two or more spacer sections which are the liquid crystal displays with which this invention comes to pinch liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, are formed on the field of said 1st substrate and said 2nd substrate which counters, and have opening respectively. Two or more reflecting plates which are two or more reflecting plates which reflect the light which was respectively formed on the field of each of said spacer section, and passed said 1st substrate, and have opening corresponding to opening of this spacer section. The liquid crystal display characterized by providing two or more light filters which have the flat-surface section respectively formed on the field of each of said reflecting plate and the height which results in said 2nd substrate through opening of each reflecting plate and the spacer section is offered.

[0009] Moreover, this invention is a liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate. Two or more reflecting plates which are two or more reflecting plates which reflect the light which passed said 1st substrate, are respectively formed on the field of said 1st substrate and said 2nd substrate which counters, and have opening. Two or more spacer sections which are respectively formed on the field of said reflecting plate, and have opening corresponding to opening of this reflecting plate. The liquid crystal display characterized by providing two or more light filters which have the flat-surface section respectively formed on the field of each of said spacer section and the height which results in said 2nd substrate through opening of each reflecting plate and the spacer section is offered.

[0010] Since according to this invention in a reflective mold display outgoing radiation of it is carried out after the light by which incidence was carried out from the 1st substrate passes the flat-surface section of a light filter twice, it depends for the color repeatability in the case of a reflective mold display on the thickness of the flat-surface section of a light filter. On the other hand, in order in a transparency mold display to carry out outgoing radiation after carrying out incidence of the exposure light from the light source (back light) from a 2nd substrate side and passing the height of a light filter and the flat-surface section, i.e., the spacer section, and opening of a reflecting plate, it depends for the color repeatability in a transparency mold display on the thickness of the height of a light filter, and the flat-surface section. Therefore, the color repeatability in the case of a reflective mold display and the color repeatability in the case of a transparency mold display can be independently set up, respectively by selecting the thickness of the flat-surface section of a light filter, and the thickness of a height according to an individual, respectively. Therefore, color repeatability in the case of a reflective mold display and color repeatability in the case of a transparency mold display can be made the same.

[0011] And although it becomes possible to indicate it desired color repeatability by the transparency mold by adjusting the thickness of a height, accommodation of the thickness of a height can be easily performed by adjusting the thickness of the spacer section. Moreover, in order to acquire desired color repeatability in a transparency mold display, even if it is the case where a height needs to be made comparatively thick, there is an advantage that the thickness of sufficient height to acquire desired color repeatability is securable, by forming the spacer section in predetermined thickness.

[0012] Said 2nd substrate has a slot corresponding to said each opening here, and you may make it the height of said light filter result in the pars basilaris ossis occipitalis of said slot through opening of said each reflecting plate and the spacer section. In this case, in addition to the thickness of a reflecting plate and the spacer section, only the part of the depth of said slot can form a height thickly further. Therefore, since it is not necessary to form the spacer section so thickly even if it is the case where a height needs to be made comparatively thick, in order to acquire desired color

repeatability in a reflective mold display, it is avoidable that a liquid crystal display becomes thick. [0013] The spacer section formation process which this invention is the manufacture approach of the liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate, and forms two or more spacer sections on the field of said 2nd substrate which counters said 1st substrate, The reflecting plate formation process which forms the reflecting plate which reflects the light which passed said 1st substrate on the field of each of said spacer section, The opening formation process which forms opening which penetrates said each spacer section and the reflecting plate formed on the field of this spacer section, The manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the light filter formation process which forms the light filter which has the flat-surface section respectively located on the field of each of said reflecting plate and the height which results in said 2nd substrate through opening of each reflecting plate and the spacer section is offered.

[0014] Moreover, this invention is the manufacture approach of the liquid crystal display which comes to pinch liquid crystal between the 1st substrate and the 2nd substrate. The reflecting plate formation process which forms two or more reflecting plates which reflect the light which passed said 1st substrate on the field of said 2nd substrate which counters said 1st substrate, The spacer section formation process which forms the spacer section on the field of each of said reflecting plate, The opening formation process which forms opening which penetrates said each reflecting plate and the spacer section formed on the field of this reflecting plate, The manufacture approach of the liquid crystal display characterized by having the light filter formation process which forms the light filter which has the flat-surface section respectively located on the field of said spacer section and the height which results in said 2nd substrate through opening of each reflecting plate and the spacer section is offered.

[0015] According to the liquid crystal display manufactured by the manufacture approach of this liquid crystal display, there is an advantage that the color repeatability in the case of a reflective mold display and the color repeatability in the case of a transparency mold display can be optimized independently, respectively, by selecting the thickness of the flat-surface section of a light filter, and the thickness of a height according to an individual, respectively.

[0016] Furthermore, in order to acquire desired color repeatability in a reflective mold display, even if it is the case where a height needs to be made comparatively thick, there is an advantage that the thickness of sufficient height to acquire desired color repeatability is securable, by forming the spacer section in predetermined thickness.

[0017] You may make it said opening formation process consist of a process which forms opening in said spacer section, and a process which forms opening in said reflecting plate here.

[0018] moreover, it has the slot formation process which forms the slot corresponding to said each opening on the field of said 2nd substrate which counters said 1st substrate, and said light filter formation process forms the light filter which has said flat-surface section and the height which results in the pars basilaris ossis occipitalis of said slot through opening of said reflecting plate and the spacer section -- you may carry out rattlingly. Thus, according to the manufactured liquid crystal display, in addition to the thickness of a reflecting plate and the spacer section, only the part of the depth of said slot can form a height thickly further in this case. Therefore, since it is not necessary to form the spacer section so thickly even if it is the case where a height needs to be made comparatively thick, in order to acquire desired color repeatability in a reflective mold display, it is avoidable that a liquid crystal display becomes thick.

[0019] Moreover, the electronic equipment characterized by equipping this invention with a liquid crystal display according to claim 1 or 2 as a display is offered. According to this electronic equipment, there is an advantage that the color repeatability in the case of a reflective mold display and the color repeatability in the case of a transparency mold display can be optimized independently, respectively.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained with reference to a drawing. The gestalt of this operation cannot show one mode of this invention, cannot limit this invention, and can change it into arbitration within the limits of this invention.

[0021] A: 1st operation gestalt drawing 1 is a sectional view which illustrates typically the configuration of the transreflective reflective mold liquid crystal display which is the 1st operation gestalt of this invention. In addition, in each drawing shown in this drawing 1 and the following, in order to make each class and each part material into the magnitude of extent which can be recognized on a drawing, the contraction scale is changed for each class or every each part material.

Moreover, below, as shown in drawing 1, an opposite hand (namely, field side where the image checked by looking by the user is displayed) is called this for the side in which the back light unit was prepared to the liquid crystal panel a front-face side a tooth-back side.

[0022] As shown in drawing 1, the outline configuration of this transfective reflective mold liquid crystal display is carried out with the liquid crystal panel 20 and the back light unit 30. The liquid crystal panel 20 has the composition that the liquid crystal 25, such as TN (Twist Nematic) mold, was enclosed with the gap of these substrates while the front substrate 21 (the 1st substrate) and the tooth-back substrate 22 (the 2nd substrate) are stuck, where a fixed gap is maintained by the sealant 23 in which the spacer 24 was mixed. The front substrate 21 and the tooth-back substrate 22 are plate-like part material constituted by the quartz, glass, a plastic, etc. Moreover, a polarizing plate 26 is stuck on the front-face side of the front substrate 21, a polarizing plate 27 is stuck on the tooth-back side of the tooth-back substrate 22, respectively, and the polarization shaft is set up according to the direction of rubbing of the orientation film (it mentions later for details) formed in the stuck substrate.

[0023] Moreover, the back light unit 30 is formed in the tooth-back side of the tooth-back substrate 22 through shock absorbing material 40, such as silicone rubber. The linear fluorescence tubing 31 with which this back light unit 30 irradiates light, The reflecting plate 32 which reflects the light emitted from the fluorescence tubing 31, and is led to a light guide plate 33, The liquid crystal panel 20 has the reflecting plate 35 made to reflect in an opposite hand the light by which outgoing radiation is carried out to a liquid crystal panel 20 side from the light guide plate 33, the diffusion plate 34 which diffuses uniformly the light led to this light guide plate 33 to the tooth-back substrate 22 of a liquid crystal panel 20, and the light guide plate 33. Here, the above-mentioned fluorescence tubing 31 always is not turned on, when used in an environment which does not almost have outdoor daylight, the light is switched on according to directions, a detecting signal from a sensor, etc. from a user, and, thereby, a transparency mold display is performed.

[0024] Next, drawing 2 is the sectional view showing the configuration of some above-mentioned liquid crystal panels 20. In addition, in drawing 2, the polarizing plates 26 and 27 shown in drawing 1 are omitted.

[0025] As shown in this drawing, two or more pixel electrodes 211 are formed in a front face in the shape of a matrix the tooth-back side (liquid crystal 25 side) of the front substrate 21. This pixel electrode 211 is constituted by ITO (Indium Tin Oxide: indium stannic-acid ghost) which is a transparent material.

[0026] Here, drawing 3 (a) is the top view showing the configuration at the time of seeing the parts of this pixel electrode 211 and its neighborhood from the tooth-back side of the front substrate 21, and drawing 3 (b) is an A-A' **** sectional view in drawing 3 (a). As shown in drawing 3 (a) and (b), each pixel electrode 211 is connected to the scanning line 213 for pixel electrical-potential-difference supply through TFD (Thin Film Diode; thin-film diode)212. Here, TFD212 consists of the 1st TFD212a and the 2nd TFD212b, as shown in drawing 3 (b). every -- TFD212 -- a and b were formed on the field of the wrap insulator layer 214 in the front face of the front substrate 21, and were formed in the front face of the 1st metal membrane 215 and this 1st metal membrane 215 of anodic oxidation -- an insulator -- it is constituted by an oxide film 216 and the 2nd metal membrane 217a and 217b mutually estranged and formed in the top face of this oxide film 216. And 2nd metal membrane 217a becomes the scanning line 213, and 2nd metal membrane 217b is connected to the pixel electrode 211.

[0027] Here, if 1st TFD212a is seen from a scanning-line 213 side, since it will be formed in order of the 1st metal membrane 215 of 2nd metal membrane 217a / 216/of oxide films and will become the structure of a metal / insulator / metal, the current-voltage characteristic becomes nonlinear over positive/negative both directions. On the other hand, when 2nd TFD212b is seen from a scanning-line 213 side, it is set to 2nd metal membrane of 216/of 215/oxide films of 1st metal membrane 327b, and 1st TFD212a will have the reverse current-voltage characteristic. Thus, since TFD212 becomes the form which carried out the series connection of the two components mutually at the reverse sense, as compared with the case where one component is used, the nonlinear characteristic of a current-electrical potential difference will be symmetrized over positive/negative both directions.

[0028] The front face of the front substrate 21 with which return and pixel electrode 211 grade were again formed in drawing 2 is covered with the orientation film (graphic display abbreviation). This orientation film is a thin film constituted with organic materials, such as polyimide, and uniaxial orientation processing, for example, rubbing processing, is performed. The liquid crystal 25 enclosed

among both substrates will be in the orientation condition according to the orientation film in the condition that the electric field from the pixel electrode 211 are not impressed.

[0029] On the other hand, it is the front-face side front face of the tooth-back substrate 22, and the spacer section 221 is formed in the above-mentioned pixel electrode 211 and the field which counters. This spacer section 221 is a thin film formed with acrylic resin etc., and the slit 220 which is opening is formed. Moreover, two or more boom hoisting is formed in the top face of the spacer section 221 of processing of etching etc.

[0030] The top face of this spacer section 221 is covered with the reflecting plate 222. This reflective film 222 is a thin film constituted with the metal which has light reflex nature, for example, aluminum, silver, nickel, chromium, etc., and is for reflecting the incident light which carried out incidence from the front substrate 21 side, and performing a reflective mold display. The slit prepared in the above-mentioned spacer section 221 and the same slit are prepared in the reflecting plate 222. Moreover, boom hoisting according to boom hoisting formed in the top face of the spacer section 221 is formed in a reflecting plate 222. And by these boom hoisting of two or more, the reflected lights from a reflecting plate 222 are scattered about moderately.

[0031] A light filter 223 is the film formed with the resin ingredient colored either R (red), G (green) and B (blue) by the color or the pigment. Flat-surface section 223a formed so that this light filter 223 may cover the whole top face of a reflecting plate 222, and lobe 223b which projected toward the tooth-back side from this flat-surface section 223a are formed in one. As mentioned above, the slit 220 is formed in a reflecting plate 222 and the spacer section 221, but the above-mentioned lobe 223b is formed so that the front face of the tooth-back substrate 22 may be reached through this slit 220. In addition, a graphic display is omitted although the black matrix for shading the clearance between coloring patterns is formed in fields other than the field in which the spacer section 221, the reflecting plate 222, and light filter 223 on the tooth-back substrate 21 were formed.

[0032] The front face of the tooth-back substrate 22 in which the spacer section 221, the reflecting plate 222, and the light filter 223 were formed is covered with the overcoat layer 224 which consists of acrylic resin, an epoxy resin, etc. This is for preventing an organic material's oozing out from a light filter 223, and degrading liquid crystal 25 while carrying out flattening of the heights formed on the tooth-back substrate 22 with the spacer section 221, the reflecting plate 222, and the light filter 223. Furthermore, two or more counterelectrodes 225 are formed in the front-face side front face of the overcoat layer 224 in the shape of a stripe. This counterelectrode 225 is the pixel electrode 211 mentioned above and a transparent electrode constituted by same ITO. A dot-matrix-like pixel is formed with this counterelectrode 225 and the pixel electrode 211 on the front substrate 21. Furthermore, the front face of the overcoat layer 224 in which the counterelectrode 225 was formed is covered with the orientation film (graphic display abbreviation). This orientation film is organic thin films, such as polyimide, like the wrap orientation film about the front substrate 21, and uniaxial orientation processing, for example, rubbing processing, is performed.

[0033] In such a configuration, when outdoor daylight (namely, sunlight, light of indoor lighting, etc.) carries out incidence to a liquid crystal panel 20 from the front substrate 21 side, it can reflect with a reflecting plate 222, and outgoing radiation of this incident light can be carried out from the front substrate 21, and, thereby, it can perform a reflective mold display. On the other hand, when the fluorescence tubing 31 of the back light unit 30 lights up, this exposure light can pass the slit 220 formed in the spacer section 221 and a reflecting plate 222, it can carry out outgoing radiation from the front substrate 21, and, thereby, it can perform a transparency mold display.

[0034] If it furthermore explains in full detail, in a reflective mold display, the incident light from a front-face side follows the path of the flat-surface section 223a-> reflecting plate 222 of the front-face substrate of polarizing plate 26 (not shown in drawing 2) -> 21 -> pixel electrode 211 -> liquid crystal 25 -> counterelectrode 225 -> overcoat layer 224 -> light filter 223, and it will be reflected by the reflecting plate 222, it will follow the above-mentioned path conversely, and outgoing radiation will be carried out from the front substrate 21. Thus, the light which carried out incidence to the front substrate 21 is colored by passing flat-surface section 223a of a light filter 223 twice, by the time it is checked by looking by the user.

[0035] On the other hand, in a transparency mold display, the exposure light by the back light unit 30 Polarizing plate 27 (in drawing 2) it does not ***** -- the front-face substrate of flat-surface section 223a-> overcoat layer 224 -> counterelectrode 225 -> liquid crystal 25 -> pixel electrode 211 -> 21 -> polarizing plate 26 (not shown in drawing 2) of the height 223b(slit 220) -> light filter 223 of the -> tooth-back substrate 22 -> light filter 223 -- The path to say is followed, outgoing radiation

is carried out, and it is checked by looking by the user. Thus, the exposure light by the back light unit 31 is colored by passing height 223b of a light filter 223, and flat-surface section 223a, by the time it is checked by looking by the user.

[0036] Thus, since the reflected light passes flat-surface section 223a of a light filter 223 twice in a reflective mold display, it depends for the color repeatability in the case of a reflective mold display on the thickness of flat-surface section 223a of a light filter 223. On the other hand, since the exposure light from the back light unit 30 passes height 223b of a light filter 223, and flat-surface section 223a in a transparency mold display, it depends for the color repeatability in the case of a transparency mold display on the thickness of height 223b of a light filter 223, and flat-surface section 223a. Therefore, the color repeatability in the case of a reflective mold display and the color repeatability in the case of a transparency mold display can be independently optimized, respectively by selecting the thickness of flat-surface section 223a of a light filter 223, and the thickness of height 223b according to an individual, respectively.

[0037] That is, for example, if a height is formed thickly, the optical path length in the light filter which the exposure light from the back light unit 30 passes is fully securable. Therefore, even if it is the case of a transparency mold display, the light checked by looking by the user can fully be colored.

[0038] Here for example, by setting up the thickness of the spacer section 221 so that the thickness of flat-surface section 223a of a light filter 223 and the thickness of height 223b may become equal. With the optical path length in the light filter 223 which the light which carried out incidence from the front substrate 21 passes in a reflective mold display (in general twice of the thickness of flat-surface section 223a) The optical path length in the light filter 223 which the incident light from the tooth-back substrate 22 side passed in the transparency mold display (die length which doubled the thickness of flat-surface section 223a and the thickness of height 223b) becomes in general equal. Therefore, when it is assumed that the intensity of light which carries out incidence from the front substrate 21, and the intensity of light emitted from the back light unit 30 are the same, color repeatability in the case of being the color repeatability in the case of being a reflective mold display and a transparency mold display can be made in general equal.

[0039] Here, when not forming the spacer section 221 (i.e., when only a reflecting plate 222 is made to insert between a light filter 223 and the tooth-back substrate 22), since a reflecting plate 222 is dramatically thin as compared with the thickness of a light filter 223, it cannot thicken thickness of height 223b so much, but can consider the case where desired color repeatability cannot be acquired. On the other hand, in this operation gestalt, only the thickness which doubled the thickness of a reflecting plate 222 and the thickness of the spacer section 221 can secure the thickness of height 223b. Therefore, in order to acquire desired color repeatability in a transparency mold display, even if it is the case where height 223b needs to be made comparatively thick, there is an advantage that the thickness of sufficient height 223b to acquire desired color repeatability is securable, by forming the spacer section 221 in predetermined thickness.

[0040] B: It makes it possible to thicken height 223b, and enabled it to set the color repeatability in a transparency mold display as arbitration by this by forming the spacer section 221 in the 1st operation gestalt of the 2nd operation gestalt above. However, if the spacer section 221 is made too much thick too much in order to thicken height 223b, also when becoming the hindrance of thin-shape-izing of a liquid crystal panel 20 shortly, it will think. Then, in this operation gestalt, it has the composition that the thickness of height 223b is fully securable, without making the spacer section 221 so thick.

[0041] Drawing 4 is a sectional view which illustrates typically the configuration of the liquid crystal panel 20 which is the 2nd operation gestalt of this invention. In addition, about the part which is common in the component in the 1st operation gestalt shown in above-shown drawing 2 among the components of the liquid crystal panel 20 concerning this operation gestalt, the explanation is omitted using the same sign in drawing 4.

[0042] In this operation gestalt, while the slit 220 is formed in a reflecting plate 222 and the spacer section 221 like the above-mentioned operation gestalt, corresponding to the field in which this slit 220 was formed, the slot 226 is formed on the tooth-back substrate 22. And height 223b which projected from flat-surface section 223a of a light filter 223 results in the pars basilaris ossis occipitalis of the slot 226 prepared on the tooth-back substrate 22 through the slit 220 prepared in the above-mentioned reflecting plate 222 and the spacer section 221.

[0043] In the above-mentioned 1st operation gestalt, although the thickness of height 223b was securable by the thickness which doubled a reflecting plate 222 and the spacer section 221, in addition to this thickness, in this operation gestalt, only the part of the depth of the slot 226

established in the tooth-back substrate 22 has the advantage that height 223b can be thickened further. Therefore, there is an advantage that the range of selectable color repeatability can be made large. Furthermore, since it has the composition of establishing a slot 226 in tooth-back substrate 22 the very thing, a liquid crystal panel 20 does not become thick.

[0044] C: Explain the manufacture approach of the above-mentioned liquid crystal panel 20 with reference to the manufacture approach, next drawing 5 (a) - (e) and drawing 6 (f) - (i) of a liquid crystal panel 20. In addition, since the liquid crystal panel 20 concerning the above-mentioned 1st operation gestalt can be manufactured by removing the process which forms a slot 226 in the tooth-back substrate 22 among the production processes of the liquid crystal panel 20 concerning the above-mentioned 2nd operation gestalt, it shall explain the manufacture approach of the liquid crystal panel 20 concerning the 2nd operation gestalt, and, below, shall serve as explanation of the manufacture approach of the liquid crystal panel 20 applied to the 1st operation gestalt by this.

[0045] First, two or more boom hoisting (graphic display abbreviation) is formed in the front face of this acrylic resin layer 221' by processing of etching etc. with a wrap by acrylic resin layer 221' which becomes the spacer section 221 about one front face of the tooth-back substrate 22 behind. And it is a wrap by reflecting layer 222', such as aluminum, about this front face. Consequently, two or more boom hoisting is formed on reflecting layer 222'. Furthermore, the wrap mask 230 is piled up for the field corresponding to the reflecting plate 222 and the spacer section 221 which were mentioned above on the field of reflecting layer 222' in which two or more boom hoisting was formed. The opening field is established in the field corresponding to the slit 220 mentioned above on this mask 230 (drawing 5 (a)).

[0046] Next, after performing anisotropic etching to the field covered with the mask 230, the reflecting plate 222 which has a slit 220 is formed by exfoliating a mask 230 (drawing 5 (b)). Furthermore, anisotropic etching for removing acrylic resin layer 221' which exists in addition to the field in which this reflecting plate 222 was formed is performed. In this case, although you may etch after newly piling up the mask 230 as shown in drawing 5 (a), it may be made to etch, using the above-mentioned reflecting plate 222 as a mask. As a result of this etching, as shown in drawing 5 (c), the spacer section 221 and a reflecting plate 222 will be formed on the tooth-back substrate 22.

[0047] Furthermore, the mask 232 which has opening to the field to which the slit 220 was formed on the field of the tooth-back substrate 22 with which it did in this way and the spacer section 221 and a reflecting plate 222 were formed is piled up (drawing 5 (d)), and anisotropic etching is performed to this field. Thereby, as shown in drawing 5 (e), the slot 226 corresponding to a slit 220 is formed on the tooth-back substrate 22.

[0048] Next, as shown in drawing 6 (f), red, and green and the resin ingredient 231 (it sets to drawing 6 (f) and is a green resin ingredient) colored either of the blue are carried out spreading and flattening with a color or a pigment. Under the present circumstances, it applies so that the resin ingredient 231 may fully permeate a slit 220 and a slot 226. And it is on the field where the resin ingredient 231 was applied, and a mask 233 is piled up to the field which should form the light filter 223 corresponding to the color of this resin ingredient 231, and anisotropic etching is performed. Thereby, as shown in drawing 6 (g), the light filter 223 of the color (green in drawing 6 (g)) of either of the three above-mentioned color can be formed. This processing is similarly performed about other colors. Thereby, as shown in drawing 6 (h), the spacer section 221, a reflecting plate 222, and the light filter 223 of each color which has flat-surface section 223a and height 223b are formed on the tooth-back substrate 22.

[0049] Furthermore, to the field in which these each part was formed, while carrying out flattening and forming the overcoat layer 224, the counterelectrodes 225, such as ITO, are formed in spreading and the field corresponding to each light filter for acrylic resin, an epoxy resin, etc. on the top face of the overcoat layer 224 (drawing 6 (i)).

[0050] In this way, the created substrate and the front substrate 21 with which the pixel electrode 211 and the TFD212 grade were formed are joined by the sealant. Alignment is performed so that the light filter 223, the reflecting plate 222 and the spacer section 221 which were formed in the tooth-back substrate 22 on the occasion of this junction, and the pixel electrode 211 formed on the front substrate 21 may correspond respectively. And while enclosing liquid crystal with the gap of these substrates, a polarizing plate 26 is stuck on the field of the front substrate 21, and a polarizing plate 27 is stuck on the field of the tooth-back substrate 22, respectively. Thereby, a liquid crystal panel 20 can be manufactured.

[0051] In addition, the above-mentioned manufacture approach is an example to the last, and the manufacture approach of the liquid crystal panel 20 concerning this invention is not restricted to

this. For example, in the example mentioned above, after forming acrylic resin layer 221' and reflecting layer 222' on the tooth-back substrate 22, it was made to perform sequential etching to these each class, but whenever it forms each class, it may be made to etch. That is, for example, by etching into the tooth-back substrate 22, a slot 226 is formed and acrylic resin layer 221' is formed in the top face. And it etches to acrylic resin layer 221', and the spacer section 221 shown in drawing 2 is formed. And it is condition of etching by forming reflecting layer 222' in this top face further, and forming a reflecting plate 222.

[0052] Moreover, although all the slots 226 were formed in the same depth in the mask which has opening to all the fields in which the slit 220 was formed in order to perform anisotropic etching in piles as shown in above-shown drawing 5 (d), you may make it change the depth of a slot 226 in the example mentioned above according to the color of not only this but the light filter which corresponds, for example. In this case, to replace with the process shown in drawing 5 (d), and what is necessary is just made to perform the following processes. Namely, what is necessary is to change extent of etching about other two colors, and just to make it repeat the same process after that, while performing anisotropic etching for the mask which has opening only to the field in which the slit 220 corresponding to the light filter of any 1 color of the three colors (red, blue, and green) was formed in piles. Since the thickness of height 223b of the light filter 223 formed of the process shown in above-shown drawing 6 (f) - (h) by doing in this way can be changed for every color of each light filter, there is an advantage that desired color repeatability is realizable, for every color.

[0053] D: Explain the case where an application, next the liquid crystal panel concerning each above-mentioned operation gestalt are applied as a display of various kinds of electronic equipment. In this case, electronic equipment is constituted by the source 301 of a display information output, the display information processing circuit 302, a power circuit 303, a timing generator 304, the actuation circuit 305, and the liquid crystal panel 20 mentioned above so that it may illustrate to drawing 7.

[0054] The source 301 of a display information output is equipped with the tuning circuit which carries out the alignment output of storage units, such as memory, such as ROM and RAM, and various disks, and the digital image signal, is constituted, and outputs display information, such as a picture signal of a predetermined format, to the display information processing circuit 302 based on various kinds of clock signals outputted by the timing generator 304. The display information processing circuit 302 is equipped with various well-known circuits, such as magnification and an inverting circuit, and a rotation circuit, a gamma correction circuit, a clamping circuit, performs processing of the supplied display information, and supplies the picture signal to the actuation circuit 305 with a clock signal. The actuation circuit 305 is a circuit which drives the pixel electrode 211 shown in drawing 2, and a counterelectrode 225 according to the picture signal supplied. Moreover, a power circuit 303 supplies a predetermined power source to each component.

[0055] As an example of the above-mentioned electronic equipment, the various equipments equipped with the video tape recorder of a portable mold personal computer, a portable telephone, a viewfinder mold, or a monitor direct viewing type, car navigation equipment, a pager, an electronic notebook, a calculator, a word processor, the workstation, the TV phone, the POS terminal, and the touch panel etc. can be considered, for example.

[0056] E: Although 1 operation gestalt of this invention was explained beyond the modification, the above-mentioned operation gestalt is instantiation to the last, and can add various deformation to the above-mentioned operation gestalt in the range which does not deviate from the meaning of this invention. As a modification, the following can be considered, for example.

[0057] In <modification 1> above-mentioned each operation gestalt, although the spacer section 221 is formed in the top face of the tooth-back substrate 22 and the reflecting plate 222 was formed in the top face, the location of the spacer section 221 and a reflecting plate 222 may be reverse. That is, as shown in drawing 8, while forming a reflecting plate 222 in the top face of the tooth-back substrate 22, the spacer section 221 is formed in the top face of a reflecting plate, and the slit 220 which penetrates these is formed. And the light filter which has flat-surface section 223a and height 223b which results in the tooth-back substrate 22 through a slit 220 is formed in the top face of the spacer section 221. However, it is needed in this case that the spacer section 222 is transparent. Moreover, you may make it form two or more boom hoisting for scattering the reflected light moderately on the reflective version 222 by forming two or more boom hoisting and forming a reflecting plate 222 in this top face by processing of etching etc., to the field in which the reflecting plate 222 on the tooth-back substrate 22 is formed in this case.

[0058] Even if such, the same effectiveness as the above-mentioned 1st operation gestalt is acquired.

In addition, also when it considers as the configuration shown in drawing 8 , a slot 226 can be established in the location corresponding to the slit 220 on the tooth-back substrate 22, and height 223b can be formed so that it may result in the pars basilaris ossis occipitalis of this slot 226.

[0059] In the 2nd operation gestalt of the <modification 2> above, a slit 220 is formed in a reflecting plate 222 and the spacer section 221, and the slot 226 corresponding to a slit 220 was further formed on the tooth-back substrate. However, if height 223b which has the thickness which can realize desired color repeatability can be formed only by forming a slot 226 on the tooth-back substrate 22, it is not necessary to form the spacer section 221.

[0060] Although two or more boom hoisting was formed in the reflecting plate 222 in <modification 3> above-mentioned each operation gestalt of two or more boom hoisting formed in the top face of the spacer section 221 Two or more boom hoisting is formed in the field in which not only this but the spacer section 221 on the tooth-back substrate 22 and a reflecting plate 222 are formed by processing of etching etc., and you may make it form the spacer section 221 or a reflecting plate 222 (in the case of the above-mentioned modification 1) in this top face. Even if such, two or more boom hoisting for scattering the reflected light on a reflecting plate 222 can be formed.

[0061] In <modification 4> above-mentioned each operation gestalt, although TFD212 was used as a switching element, a component with diode component structures, such as not only this but MSI (Metal Semi-Insulator), and 3 terminal mold components, such as a thin film transistor, may be used. Moreover, this invention is applicable not only to the liquid crystal panel of the active matrix which drives a pixel electrode by these switching elements but the liquid crystal panel of a passive matrix method without a switching element.

[0062]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, color repeatability in the case of a reflective mold display and color repeatability in the case of a transparency mold display can be made the same by selecting the thickness of the flat-surface section of a light filter, and the thickness of a height according to an individual, respectively.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the configuration of the liquid crystal display using the liquid crystal panel which is the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing some liquid crystal panels in this operation gestalt.

[Drawing 3] (a) is the top view showing the configuration near [in this operation gestalt / each] a pixel electrode, and (b) is an A-A' **** sectional view in the above (a).

[Drawing 4] It is the sectional view showing some liquid crystal panels which are the 2nd operation gestalten of this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing the manufacture approach of the liquid crystal display concerning this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing the manufacture approach of the liquid crystal display concerning this invention.

[Drawing 7] It is the block diagram showing the outline configuration of the electronic equipment by which the liquid crystal panel concerning each operation gestalt is applied.

[Drawing 8] It is the sectional view showing the configuration of the modification of the liquid crystal panel which is the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 9] It is the sectional view which illustrates the configuration of the conventional liquid crystal panel.

[Description of Notations]

20 A liquid crystal panel, 21,501 .. A front substrate, 22,502 .. Tooth-back substrate, 23 [.. Polarizing plate,] A sealant, 24 .. A spacer, 25,503 .. 26 Liquid crystal, 27,507,510 30 A back light unit, 31 .. 32 Fluorescence tubing, 35 .. Reflecting plate, 33 [.. TFD,] A light guide plate, 34 .. A diffusion plate, 211 .. A pixel electrode, 212 213 [.. Oxide film,] The scanning line, 214 .. An insulator layer, 215 .. The 1st metal membrane, 216 217a, 217b The 2nd metal membrane, 220 .. A slit, 221 .. Spacer section, 221' A spacer layer, 222 .. A reflecting plate, 222' .. Reflecting layer, 223 A light filter, 223a .. The flat-surface section, 223b .. Height, 224 An overcoat layer, 225 .. A counterelectrode, 226 .. Slot, 230,232,233 A mask, 231 .. A resin ingredient, 301 .. The

source of a display information output, 302 [.. An actuation circuit, 504 / .. The light source, 505 / .. A light guide plate, 506 / .. A transfective reflecting plate, 508 / .. A light filter, 509,511 / .. Transparent electrode.] A display information processing circuit, 303 .. A power circuit, 304 .. A timing generator, 305